

分散型FA制御用基盤システム、知識ベースによる 問題解決機構の実時間制御システムへの応用

高田 研究室



高田 昌之
Masayuki TAKATA

研究概要

RRCSでメタ知識を活用

RRCS (Real-Time Reasoning Control System) は、知識ベース (AI: 人工知能) の一種である。論理的に筋の通った考え方を見つけて出すことに絞って演算を行い、いろいろなパラメータを考慮に入れて、速く・安く・巧妙な計画を立てられる。

もう一つの優れた特徴は、その状況下で知っている知識のどれを使うべきかの判断もできることだ

ある。こうしたいわゆる「適切な判断」を導く知識のことを「メタ知識」と呼ぶが、このメタ知識を組み込み、活用できることがRRCSの大きな利点である。

Glue Logic…分散型

FA制御用基盤システムで多くのメカやロボットが協働

RRCSの立案した計画に従って、Glue Logicを動かす。Glue Logicは、単調な作業をこなす多くのメカやロボットに、目的に向かって協調行動を取らせるためのものである。イメージとしては人体における神経系であり、生産現場で言えば職長さん達である。具体的には、実作業を行うメカやロボット (エージェント) は、現場の全ての情報

をもつGlue Logicと相互通信で結ばれ、Glue Logicから必要な情報を受けて動作する。すなわちGlue Logicは、自分達の周囲の状態に変化が起これば自発的に動作を開始する能力 (アクティブデータベース) を持ち、「さあ、出番だ。動け」とか「何番機が故障。代わりに作業を計画してくれ」といった

アドバンテージ

産業現場の自動化・知能化の要請に応じたソフトウェアを開発

当研究室では、広く産業現場の自動化・知能化を目指して、そのためのコンピュータシステム (産業用ソフトウェア) を開発している。

生産計画は、現場での目標生産量、有限の時間とコストの管理、設備や部品の管理といった諸要素が複雑に絡み合う過程である。しかも、工場では機械の故障も生じ

ことが必須である。RRCSとGlue Logicは、そのための合理的なシステムを提供するのである。

したがって自動化のためには、工場のどこでどんな変化が生じたのかをスピーディーに判断して、その要請に応じた最適な行動選択ができるシステムが必要である。しかし、そのために生産ラインを止めるということはできない。余分な時間やコストはかけていられないのである。

当研究室では、このような生産現場の要求に応じるべく「Glue Logic」「RRCS」の2つのツールを開発した。この2つ

キーワード

マルチエージェント、Glue Logic、分散型機器制御システム、イベントドリブン (事象駆動型)、人工知能 (AI)、モジュラープログラミング、問題解決システム、RRCS

| | |
|--------|--|
| 所属 | 情報基盤センター |
| メンバー | 高田 昌之 教授 |
| 所属学会 | 日本機械学会、スケジューリング学会、計測自動制御学会、情報処理学会、人工知能学会、精密工学会、ACM、IEEE |
| E-mail | takata@cc.uec.ac.jp |
| 研究設備 | 計算サーバ (密結合マルチプロセッサ) 3台、機器制御用PC若干台、組み込み用プロセッサモジュール若干台、ガントリーロボット (自作) 1台、Nゲージ鉄道模型制御装置 (自作) 1台、ネットワーク機器 (ルータなど) 若干台 |

総合情報処理センター 高田研究室
Robotics Research Laboratory

ロボット知能化のための 戦術と戦略

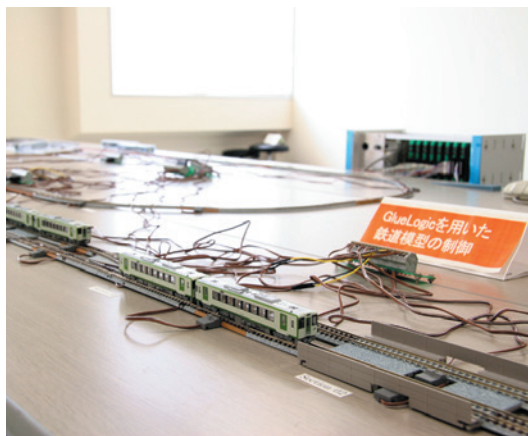
研究室公開

■日程
7月24日(日)13:00~16:30

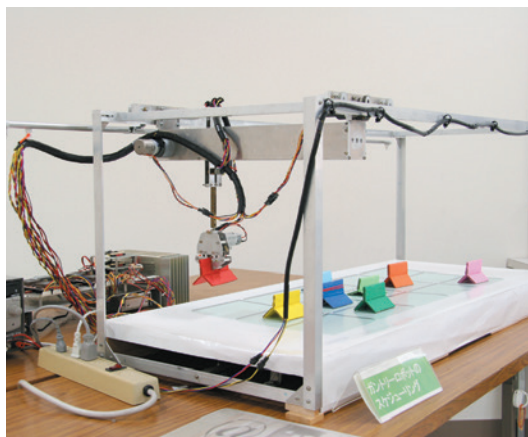
■開催場所
総合研究棟4F 406号室
※エレベーター降りてすぐ

■展示内容
・ GlueLogicを用いた鉄道模型の制御
・ RRCSの問題解決過程
・ ガントリーロボットのスケジューリング

総合研究棟
西地区 東地区



Glue Logicを用いた鉄道模型制御デモンストラクション。複数の列車を衝突や追突なしに自由に走らせることができる。制御回路は自作し、車両・線路は市販品



搬送要求が入力されると、自律的にブロックの移動作業計画を立案して実行する能力を持つ、手作りガントリーロボット

を組み合わせて使うことによつて、生産システムだけでなく、さまざまな分野の自動化の問題を解決できるのである。

応用性が高い研究の完成度に
応じて、いろいろな業界で役
立てる

高田は、もともと産業界の出身である。実際の工場現場やそこで
の問題点・要請などについて深い
経験的知識をもっており、それが
当研究室の大きな強みである。

ロボットの制御システム開発や
駆動ソフトウェア開発の経験もあ
る。このような経験と知識が現在
の研究に大いに役立っている。

研究自体も応用性が高く、完成

度に応じていろいろな業界で役立
てていく。このように、現実
に「自動化」を考えたとき、工場現場
で起こるさまざまな問題に処方箋
を与えることができるような、有
用性のある研究を行っていること
が、当研究室の利点である。

また、生産現場の自動化ソフト
ウェアのモデル構築や、それと絡
めてのAI研究を行っている研究
室はそれほど多くはないので、そ
の点でも当研究室の価値が大いに
あると思う。

今後の展開

生産工程から完成、検査、販売
といった一貫型の自動生産工程
管理システムの構築を目指す

現在、RRCSとGlue L
ogicによる自動化モデルを現
際に適用・検証すべく、清水建設、
トステムと共同研究を行っている。
その具体的な内容は、建築資
材について、生産工程から建築施
工現場での取り付け・検査までを
一体として考えた、一貫型の自動
生産工程管理システムの構築であ
る。

まず、仕掛品(しかかりひん)に
ICタグを付け、上述した工程内
の要所に「関所」と名づけた関門を

設けて、そこを資材が通過する度
に、ICタグの情報を読み取る。
次に、その情報をGlue Lo
gicとエージェントを中心とし
た、状況に即応できる(事象駆動
型)ソフトウェアシステムで解
析する。これによって資材メー
カーから施工取り付け現場までの
資材の動きを確実に把握でき、納
期遅れや追加注文などにいち早く
対応できるようになっている。

個々の「関所」で得られた情報の
処理結果はインターネット上で公
開され、資材設計・製造、建築設
計・施工といった各部門のどこか
らでも自由にアクセス可能であ
る。

現実の建設現場におけるこれら
の実証実験を通じて、RRCSと
Glue Logicを適用した
自動化モデルが、現場での使用に
充分耐えうるものであることが確
認されている。

今後は、モデルをより最適化し
適用できる業務範囲を確立すると
ともに、自動化を達成でき、なお
かつ単純で便利でもある生産シス
テムモデルの探究と構築を目指し
たい。そのためにも、さまざまな
分野のメーカーとの共同研究を、
さらに充実させていきたいと考え
ている。